

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-352898
(P2000-352898A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 G 21/00	3 5 0	G 0 3 G 21/00	3 5 0 2 H 0 3 5
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	E 2 H 0 7 1
G 0 3 G 15/00	5 5 0	G 0 3 G 15/00	5 5 0 3 J 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-163291

(22) 出願日 平成11年 6 月10日 (1999. 6. 10)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 嶋田 雅也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 川野 裕三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

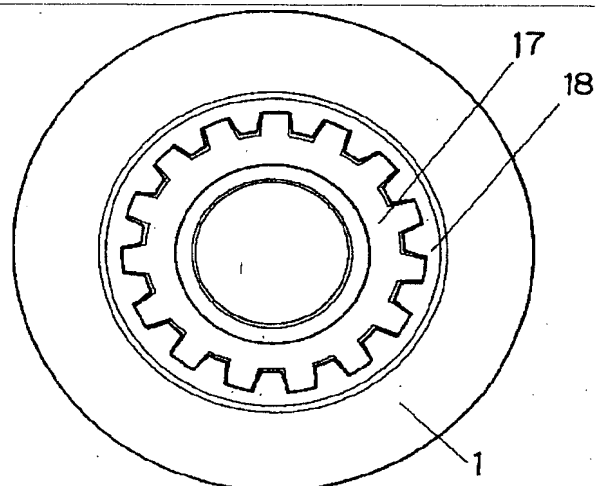
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像形成装置において、低コストで簡略な構造のもとでAC成分の位置ずれを低減あるいは解消する。

【解決手段】 感光体ドラム1と、感光体ドラム1の表面を一様に帯電させる帯電手段と、帯電された感光体ドラム1上に画像データに対応した露光光線を照射して静電潜像を形成する露光手段と、感光体ドラム1上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、感光体ドラム1上に現像されたトナー像を転写材に転写する転写手段と、駆動モータで発生した駆動力が伝達される駆動スプライン17と、感光体ドラム1の回転軸上に取り付けられ、駆動スプライン17により半径方向に位置決めされて駆動スプライン17と連結され、駆動スプライン17から伝達された駆動モータの駆動力を感光体ドラム1に伝達してこの感光体ドラム1を回転させる従動スプライン18とを有する画像形成装置とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】感光体と、

前記感光体の表面を一様に帯電させる帯電手段と、
帯電された前記感光体上に画像データに対応した露光光線を照射して静電潜像を形成する露光手段と、
前記感光体上に形成された前記静電潜像を顕像化する現像手段と、

前記感光体上に現像されたトナー像を転写材に転写する転写手段と、

駆動モータで発生した駆動力が伝達される駆動伝達部と、

前記感光体の回転軸上に取り付けられ、前記駆動伝達部により半径方向に位置決めされて前記駆動伝達部と連結され、前記駆動伝達部から伝達された前記駆動モータの駆動力を前記感光体に伝達してこの感光体を回転させる駆動従動部とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】前記駆動伝達部の外周部と前記駆動従動部の内周部とが相互に係合するようにして前記駆動従動部が半径方向に位置決めされていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】前記駆動伝達部と前記駆動従動部とは、前記駆動伝達部の根元部と前記駆動従動部の先端部とで係合していることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】前記駆動伝達部側のスプライン歯の山径で前記駆動従動部側のスプライン歯の谷径が半径方向に位置決めされていることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】前記スプライン歯はインボリュート歯形とされていることを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】前記スプライン歯は平行歯形とされていることを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 7】前記駆動モータから前記駆動伝達部および前記駆動従動部を経て前記感光体に至る駆動力の伝達にはタイミングベルトが用いられていることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真技術などを利用して画像情報を転写材上に重ね合わせて合成像を形成する多重画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、電子写真技術を採用した画像形成装置においては、像担持体としての電子写真感光体を帯電器により帯電し、この感光体に画像情報に応じた光照射を行って潜像を形成し、この潜像を現像器によって現像して顕像化したトナー像をシート材等に転写して画像を形成することが行われている。

【0003】一方、画像のカラー化に伴って、このよう

な一連の画像形成プロセスが展開される像担持体を複数備えておき、シアン像、マゼンタ像、イエロー像、好ましくはブラック像の各色像をそれぞれの像担持体に形成し、各像担持体の転写位置にて転写材に各色像を重ね合わせて転写することによりフルカラー画像を形成するタンデム方式の画像形成装置も提案されている。

【0004】このようなタンデム方式の多重画像形成装置は、各色ごとにそれぞれの画像形成部を有するため、高速化に有利である。そして、異なる画像形成部で形成された各画像の位置合わせ（レジストレーション）を如何に良好に行うかが技術的な問題となっている。なぜならば、シート材に転写された 4 色の画像形成位置のずれは、最終的には色ずれとして、あるいは色調の変化として現れるからである。

【0005】ところで、転写画像の位置ずれの種類としては、図 12 に示すように、転写材 9 に対して走査線書き込み方向（図中矢印 A 方向）の位置ずれ（トップマージン）（図 12（a））、走査方向（図中矢印 A 方向と直交する矢印 B 方向）の位置ずれ（レフトマージン）

（図 12（b））、斜め方向の位置ずれ（図 12

（c））、倍率誤差のずれ（図 12（d））があり、実際にはこれら 4 種類のずれが重畳したものが現れる。

【0006】そして、位置ずれの主原因は、図 12

（a）のトップマージンの場合は各画像形成ステーションの画像書き出しタイミングのずれであり、図 12

（b）のレフトマージンの場合は各画像形成ステーションの各画像の書き込みタイミング、すなわち 1 本の走査線における走査開始タイミングのずれである。また、図 12（c）の斜め方向の傾きずれの場合は走査光学系の取り付け角度ずれ、または像担持体の回転軸の角度ずれであり、図 12（d）の倍率誤差によるずれの場合は各画像形成ステーションの走査光学系から像担持体までの光路長の誤差による走査線長さのずれによるものである。

【0007】上記のような 4 種類のずれをなくすためには、トップマージンとレフトマージンについては各色の走査タイミングを調整してずれ量を補正する。そして倍率誤差ずれおよび傾きずれに対しては、図 13 に示す各画像形成ステーションの光路の途中に設置された 3 枚の折り返しミラー 101、102、105 のうち、ミラー面が相互に直角に保持された一対の折り返しミラー 101、102 を矢印 M 方向および矢印 N 方向にアクチュエータ 103、104 でそれぞれ独立に調整することで補正する。

【0008】なお、折り返しミラー 101、102 の調整を行うためのアクチュエータとしては、段階的に直線移動する駆動源であるステップモータが備えられたリニアステップアクチュエータ等が用いられる。

【0009】しかしながら、以上に説明した 4 種類の位置ずれ調整は、常に一定量のずれとなる DC 成分を対象

としたものであり、ある周期を持って変動する AC 成分の補正は困難である。

【0010】特にタンデム方式の画像形成装置で問題となるのは AC 成分の位置ずれであり、図 14 に示すような走査方向（図 12 において、矢印 B 方向）の AC 成分の位置ずれは、例えばラダーパターンを印刷した場合に、そのラダーのピッチがある周期をもって変動する。

【0011】走査線書き込み方向（図 12 において、矢印 A 方向）の AC 成分の位置ずれの原因としては、例えば、像担持体を駆動するギアの偏心による像担持体の回転むら、転写材の回転方向の厚み変動、転写体駆動ローラ軸の偏心、駆動ローラを駆動するギアの偏心等による転写材の回転むらがあり、回転体が回転駆動されることで各々の回転周期で位置ずれが発生する。

【0012】例えば、像担持体を駆動するギアの偏心や転写体駆動ローラの偏心で発生する位置ずれは短周期であり、転写体内で繰り返し発生する。また、転写体の厚みムラで発生する位置ずれは長周期であり、転写材が 1 回転するごとに繰り返し発生する。

【0013】ここで、何の補正もせずに複数の像担持体のラダーパターンを重ねて印刷すると、複数の像担持体のラダーパターンの AC 成分の大きさや位相が異なるため、色毎にラダーパターンがずれて転写体に転写され、いわゆる色ずれが発生する。

【0014】特に、像担持体の回転むらにより、走査線書き込み方向の大きな AC 成分の位置ずれが発生する。

【0015】このため、従来のタンデム方式の多重画像形成装置では、例えば特公平 4-31590 号公報で提案されているように、像担持体上に回転むらの検出手段（図示せず）を設けて回転むらの周期や位相を検出し、駆動手段（図示せず）の回転速度の制御を行うことにより AC 成分の位置ずれ補正を行っている。

【0016】また、特開平 9-146329 号公報では、像担持体の回転むらの検出を行うために、検出パターン（図示せず）を転写材上に転写し、これを検出手段により検出することで回転むらの検出を行い、像担持体の駆動手段（図示せず）の回転速度の制御を行うことにより AC 成分の位置ずれ補正を行う技術も提案されている。

【0017】なお、上述の AC 成分の位置ずれは、単色の画像上でもジッターや濃度むらを発生させ、画像品位の低下をもたらす。したがって、AC 成分の位置ずれは、多重画像形成装置のみならず、単色の画像形成装置においても同様に問題となる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の AC 成分の位置ずれ補正技術では、像担持体の回転むらを検出するためにエンコードなどの検出手段や回転むらを補正するための複雑な制御手段が必要となり、装置の大型化、コストアップにつながるという

問題を有している。

【0019】また、検出パターンを転写してこれを検出する技術では、回転むらの周期や位相を検出するために長い検出パターンが必要となり、トナー消費量が多くなるという問題を有している。

【0020】そして、このような AC 成分の位置ずれの問題は、特にデジタルカラーの多重画像形成装置において高画質な画像を形成する上で非常に大きなものとなっている。

【0021】そこで、本発明は、低コストで簡略な構造のもとで AC 成分の位置ずれを低減あるいは解消することのできる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の画像形成装置は、感光体と、感光体の表面を一樣に帯電させる帯電手段と、帯電された感光体上に画像データに対応した露光光線を照射して静電潜像を形成する露光手段と、感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、感光体上に現像されたトナー像を転写材に転写する転写手段と、駆動モータで発生した駆動力が伝達される駆動伝達部と、感光体の回転軸上に取り付けられ、駆動伝達部により半径方向に位置決めされて駆動伝達部と連結され、駆動伝達部から伝達された駆動モータの駆動力を感光体に伝達してこの感光体を回転させる駆動従動部とを有する構成としたものである。

【0023】これにより、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とが一致されるので、角速度変動が低減あるいは解消され、低コストで簡略な構造のもとで AC 成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、感光体と、感光体の表面を一樣に帯電させる帯電手段と、帯電された感光体上に画像データに対応した露光光線を照射して静電潜像を形成する露光手段と、感光体上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、感光体上に現像されたトナー像を転写材に転写する転写手段と、駆動モータで発生した駆動力が伝達される駆動伝達部と、感光体の回転軸上に取り付けられ、駆動伝達部により半径方向に位置決めされて駆動伝達部と連結され、駆動伝達部から伝達された駆動モータの駆動力を感光体に伝達してこの感光体を回転させる駆動従動部とを有する画像形成装置であり、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とが一致されるので、角速度変動が低減あるいは解消され、低コストで簡略な構造のもとで AC 成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという作用を有する。

【0025】本発明の請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、駆動伝達部の外周部と駆動従動部の内周部とが相互に係合するようにして駆動従動部が

半径方向に位置決めされている画像形成装置であり、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とをより精度良く一致させることができるので、角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという作用を有する。

【0026】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2記載の発明において、駆動伝達部と駆動従動部とは、駆動伝達部の根元部と駆動従動部の先端部とで係合している画像形成装置であり、駆動伝達部と駆動従動部との係合を無理なくスムーズに行うことができるとともに、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという作用を有する。

【0027】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項3記載の発明において、駆動伝達部側のスプライン歯の山径で駆動従動部側のスプライン歯の谷径が半径方向に位置決めされている画像形成装置であり、駆動伝達部と駆動従動部との係合を無理なくスムーズに行うことができるとともに、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという作用を有する。

【0028】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項4記載の発明において、スプライン歯はインボリュート歯形とされている画像形成装置であり、駆動伝達部の駆動力を駆動従動部に滑らかに安定して伝達することが可能になるとともに、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという作用を有する。

【0029】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項4記載の発明において、スプライン歯は平行歯形とされている画像形成装置であり、回転トルクが半径方向の作用力となって感光体の回転中心がずれるのが防止され、さらに駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという作用を有する。

【0030】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1から6の何れか一項に記載の発明において、駆動モータから駆動伝達部および駆動従動部を経て感光体に至る駆動力の伝達にはタイミングベルトが用いられている画像形成装置であり、駆動系自体の回転むらが低減あるいは解消されて感光体の角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという作用を有する。

【0031】以下、本発明の実施の形態について、図1から図11を用いて説明する。なお、これらの図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。

【0032】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による画像形成装置の構成を示す説明図、図2は図1の画像形成装置における駆動ユニットの構成を示す斜視図、図3は図2の駆動ユニットと感光体ドラムとを示す斜視図、図4は図3の要部を示す斜視図、図5は図4の駆動スプラインと従動スプラインとの噛み合い状態を示す説明図、図6は駆動スプラインと従動スプラインとが連結した状態における半径方向の力がたを示す説明図、図7は駆動スプラインと従動スプラインとの回転中心のずれによる角速度変動を示す説明図、図8は実施の形態1の画像形成装置における駆動スプラインと従動スプラインとによる角速度の伝達を示す説明図である。

【0033】図1に示すように、本実施の形態の画像形成装置は、駆動ユニット2を構成する4つの画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdが配置された多重画像形成装置であり、各画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdは像担持体としての感光体ドラム（感光体）1a、1b、1c、1dを有している。

【0034】感光体ドラム1a、1b、1c、1dの周囲には、各感光体ドラム1a、1b、1c、1dの表面を一様に所定の電位に帯電させる帯電手段3a、3b、3c、3d、帯電された感光体ドラム1a、1b、1c、1d上に特定色の画像データに対応した露光光線4K、4C、4M、4Yを照射して静電潜像を形成する露光手段4、感光体ドラム1a、1b、1c、1d上に形成された静電潜像を顕像化する現像手段5a、5b、5c、5d、感光体ドラム1a、1b、1c、1d上に顕像化されたトナー像を無端状の中間転写ベルト（中間転写体）8に転写する転写手段6a、6b、6c、6d、感光体ベルト1a、1b、1c、1dから中間転写ベルト8にトナー像を転写した後に感光体ベルト1a、1b、1c、1dに残っている残留トナーを除去するクリーニング手段7a、7b、7c、7dがそれぞれ配置されている。

【0035】ここで、露光手段4は、感光体ドラム1a、1b、1c、1dに対して所定の傾きをもって配置されている。また、中間転写ベルト8は、図示する場合においては、矢印A方向へ回転する。なお、画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdでは、それぞれブラック画像、シアン画像、マゼンタ画像、イエロー画像が形成される。そして、感光体ドラム1a、1b、1c、1dに形成された各色の単色画像が中間転写ベルト8上に順次重ね転写されてフルカラー画像が形成される。

【0036】装置の下部には、印字用紙などのシート材10が収納された給紙カセット11が設けられている。そして、シート材10は、給紙ローラ9により給紙カセ

ット11から1枚ずつ用紙搬送路に送り出される。

【0037】用紙搬送路上には、中間転写ベルト8の外周面と所定量にわたって接触し、この中間転写ベルト8上に形成されたカラー画像をシート材10に転写するシート材転写ローラ12、シート材10上に転写されたカラー画像をローラの狭持回転に伴う圧力と熱とによってシート材10に定着する定着器13が配置されている。

【0038】このような構成の多重画像形成装置において、まず画像形成ステーションPaの帯電手段3aおよび露光手段4により感光体ドラム1a上に画像情報のブラック成分色の潜像が形成される。この潜像は現像手段5aでブラックトナーを有する現像手段5aによりブラックトナー像として可視像化され、転写手段6aにより中間転写ベルト8上にブラックトナー像として転写される。

【0039】一方、ブラックトナー像が中間転写ベルト8に転写されている間に、画像形成ステーションPbではシアン成分色の潜像が形成され、続いて現像手段5bでシアントナーによるシアントナー像が顕像化される。そして、先の画像ステーションPaでブラックトナー像の転写が終了した中間転写ベルト8にシアントナー像が画像ステーションPbの転写手段6bにて転写され、ブラックトナー像と重ね合わされる。

【0040】以下、マゼンタトナー像、イエロートナー像についても同様な方法で画像形成が行われ、中間転写ベルト8に4色のトナー像の重ね合わせが終了すると、給紙ローラ9により給紙カセット11から給紙されたシート材10上にシート材転写ローラ12によって4色のトナー像が一括転写される。そして、転写されたトナー像は定着器13でシート材10に加熱定着され、このシート材10上にフルカラー画像が形成される。

【0041】なお、転写が終了したそれぞれの感光体ドラム1a、1b、1c、1dはクリーニング手段7a、7b、7c、7dで残留トナーが除去され、引き続き行われる次の像形成に備えられる。

【0042】次に、駆動ユニット2の構成について説明する。

【0043】図2に示すように、駆動ユニット2には駆動モータ14が設けられており、この駆動モータ14のモータ軸にはモータプーリ15aが取り付けられている。また、駆動ユニット2には中間プーリ15b、および駆動スプライン（駆動伝達部）17が一体的に取り付けられた最終プーリ15cが設置されており、モータプーリ15aと中間プーリ15bとは1段目タイミングベルト16aが掛け渡され、中間プーリ15bと最終プーリ15cとは2段目タイミングベルト16bが掛け渡されている。

【0044】これにより、駆動モータ14の駆動力は、モータプーリ15aから1段目タイミングベルト16a、中間プーリ15b、2段目タイミングベルト16

b、最終プーリ15cを介して駆動スプライン17に伝達される。

【0045】なお、本実施の形態においては2つのタイミングベルト16a、16bにより駆動力が伝達されている2段構成とされているが、タイミングベルトで構成されていれば、何段構成であってもよい。

【0046】ギヤの場合には偏心による駆動むらが発生しやすいが、本実施の形態のようにタイミングベルト16a、16bで駆動力を伝達することにより駆動むらが低減あるいは解消されるので、感光体ドラム1a、1b、1c、1dの角速度変動を低減あるいは解消することができ、低コストで簡略な構造のもとで走査線書き込み方向のAC成分の位置ずれを低減あるいは解消することが可能になる。

【0047】次に、駆動ユニット2と感光体ドラム1a、1b、1c、1dとの駆動連結について説明する。

【0048】図3および図4に示すように、駆動スプライン17は、感光体ドラム1a、1b、1c、1dの回転軸上に取り付けられた従動スプライン（駆動従動部）18と連結されており、駆動スプライン17まで伝達された駆動力は従動スプライン18を介して感光体ドラム1a、1b、1c、1dへと伝えられ、これによって感光体ドラム1a、1b、1c、1dが回転駆動される。

【0049】図4に詳しく示すように、駆動スプライン17と従動スプライン18とは、従動スプライン18が駆動スプライン17に対して軸方向に挿入されて駆動スプライン17の外周部と従動スプライン18の内周部とが相互に係合することで連結されている。そして、このようにスプライン17、18を用いることにより、両者が無理なくスムーズに連結される。

【0050】また、スプライン17、18の歯形はインボリュートになっており、駆動スプライン17と従動スプライン18とが噛み合いやすいので、駆動スプライン17の駆動力を従動スプライン18に滑らかに安定して伝達することができる。そして、これにより角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の位置ずれを低減あるいは解消することが可能になる。

【0051】さらに、駆動スプライン17は軸方向に段付きとなっており、先端部が根元部に対して細くなっている。そして、図5に示すように、根元部のスプライン歯の山径は従動スプライン18のスプライン歯の谷径と一致しており、これにより、従動スプライン18は駆動スプライン17の根元部のスプライン歯の山径により半径方向に位置決めされる。

【0052】なお、実際には加工精度の問題から駆動スプライン17の根元部のスプライン歯の山径を従動スプライン18のスプライン歯の谷径よりも大きくし、圧入気味に挿入されるようにする。

【0053】このように、本実施の形態によれば、スプライン17、18の軸方向の一部で位置決めを行うよう

にしているので、挿入時に駆動スプライン 17 と従動スプライン 18 とがかじり合うことがなく、従動スプライン 18 を無理なくスムーズに駆動スプライン 17 に挿入することが可能になる。

【0054】なお、ここでは根元部のスプライン歯の山径を従動スプライン 18 のスプライン歯の谷径と一致させているが、根元部のスプライン歯の谷径を従動スプライン 18 のスプライン歯の山径と一致させてもよい。

【0055】また、このような構成により、従動スプライン 18 が駆動スプライン 17 と一体化されるため、感光体ドラム 1 の回転中心を駆動スプライン 17 の回転中心に一致させることができ、感光体ドラム 1 の角速度変動を低減あるいは解消することができるので、AC 成分の位置ずれを低減あるいは解消することが可能になる。

【0056】ここで、図 6 に示すように、駆動スプライン 17 と従動スプライン 18 とが位置決めされていないために半径方向のガタがあり、さらに、図 7 に示すように、駆動ユニットの駆動スプライン 17 の回転中心に対して感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 の回転中心が E だけ上にずれて固定されている場合について考える。

【0057】図 7 において、A は駆動ユニットの駆動スプライン 17 の山径と谷径の中心、すなわちピッチ円であり、B は感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 のピッチ円である。

【0058】図示するように、感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 のピッチ円はその回転中心に対して E だけ偏心している。実際には加工精度の問題から感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 のピッチ円のピッチ円も偏心しているが、ここでは、説明の便宜上、感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 のピッチ円のみに偏心があるものとする。

【0059】ここで、図 7 (a) は、感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 のピッチ円が下側に偏心している状態を示している。このとき、駆動スプライン 17 と従動スプライン 18 のかみ合い位置は上側になる。そして、駆動スプライン 17 がその回転中心に等角速度 ω_0 で回転しているとすると、従動スプライン 18 は ω_1 で回転する。ここで、従動スプライン 18 の回転中心からかみ合い位置までの距離が近づくため $\omega_1 > \omega_0$ となり、従動スプライン 18、すなわち感光体ドラム 1 は駆動スプライン 17 よりも速い角速度で回転することになる。

【0060】図 7 (b) では、感光体ドラム 1 が 180° 回転し、従動スプライン 18 のピッチ円が上側に偏心している状態を示している。このとき、駆動スプライン 17 と従動スプライン 18 のかみ合い位置は下側になる。駆動スプライン 17 は同じく等角速度 ω_0 で回転しているが、従動スプライン 18 は ω_2 で回転する。ここで、従動スプライン 18 の回転中心からかみ合い位置までの距離が離れるため $\omega_2 < \omega_0$ となり、従動スプライン 18、すなわち感光体ドラム 1 は駆動スプライン 17

よりも遅い角速度で回転することになる。

【0061】以上のことから、感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 の回転中心からかみ合い位置までの距離がその 1 回転周期で変動し、これに伴って角速度が変動していることが分かる。

【0062】ここで、感光体ドラム 1 での潜像の書き出し位置とトナー像の転写ベルトへの転写位置とが離れているので、例えばラダーパターンを形成した場合で考えると、そのピッチが感光体ドラム 1 の 1 回転周期で変動することになる。具体的に潜像書き出し位置と中間転写ベルト 8 への転写位置が 180° 離れており、感光体ドラム 1 が速い角速度で回転してしているときに潜像書き出しが行われたとすると、転写位置では感光体ドラム 1 の角速度が遅くなるため、転写される時間が長くなって、ラダーパターンのピッチは伸びる。逆に、感光体ドラム 1 の角速度が遅い状態にあるときに潜像の書き出しが行われた場合、ピッチは縮む。すなわち、ラダーパターンのピッチが感光体ドラム 1 の 1 回転周期で伸縮するような AC 成分の位置ずれが生じる。これはまた、感光体ドラム 1 の 1 回転周期のジッターや濃度むらが発生することを意味する。

【0063】以上の説明では、駆動ユニットの駆動スプライン 17 の回転中心に対して感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 の回転中心が上にずれて固定されている場合について考えたが、どの方向にずれていても同様な現象が起きる。

【0064】一方、図 5 に示すように、感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 が駆動ユニットの駆動スプライン 17 により半径方向に位置決めされている場合には、感光体ドラム 1 の従動スプライン 18 のピッチ円が偏心していても、図 8 (a) および (b) に示すように、感光体ドラム 1 の回転中心から噛み合い位置までの距離の変化がなく、駆動スプライン 17 の回転中心と感光体ドラム 1 に取り付けられた従動スプライン 18 の回転中心が一致する。これにより、駆動スプライン 17 の回転角と従動スプライン 18 の回転角は一致するので、図 7 のような感光体ドラム 1 回転周期の AC 成分の位置ずれは生じない。

【0065】すなわち、複数の感光体ドラム 1 上の画像は中間転写ベルト 8 上の同じ位置に転写され、色ずれが発生しない。また、単色で見た場合には、感光体ドラム 1 回転周期のジッターや濃度むらが発生しない。

【0066】(実施の形態 2) 図 9 は本発明の実施の形態 2 における画像形成装置の駆動ユニットと感光体ドラムとを示す斜視図、図 10 は図 9 の要部を示す斜視図、図 11 は図 10 の駆動スプラインと従動スプラインとの噛み合い状態を示す説明図である。なお、本実施の形態における画像形成装置の全体構成は、実施の形態 1 における図 1 に示すものと同一であるため、図示および説明は省略されている。

【0067】図9および図10に示すように、駆動スプライン17は、感光体ドラム1a、1b、1c、1dの回転軸上に取り付けられた従動スプライン18と連結されており、これによって感光体ドラム1a、1b、1c、1dが回転駆動される。

【0068】図10に詳しく示すように、駆動スプライン17と従動スプライン18とは、従動スプライン18が駆動スプライン17に対して軸方向に挿入されることで連結されている。これにより、両者は無理なくスムーズに連結されている。

【0069】また、スプライン17、18の歯形は、図11に示すように、平行歯になっており、駆動スプライン17の回転トルクによる半径方向の作用力の発生がないので、従動スプライン18すなわち感光体ドラム1の回転中心が駆動スプライン17の回転中心に対してずれるのを防止することができる。これにより、前述の実施の形態1における場合と同様に、感光体ドラム1の角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の位置ずれを低減あるいは解消することが可能になる。

【0070】さらに、駆動スプライン17は軸方向に段付きとなっており、先端部が根元部に対して細くなっている。そして、図11に示すように、根元部のスプライン歯の山径は従動スプライン18のスプライン歯の谷径と一致しており、従動スプラインは駆動スプライン17の根元部のスプライン歯の山径により半径方向に位置決めされる。実際には加工精度の問題から、駆動スプライン17の根元部のスプライン歯の山径を従動スプライン18のスプライン歯の谷径よりも大きくし、圧入気味に挿入されるようにする。

【0071】このように、本実施の形態によれば、スプライン17、18の軸方向の一部で位置決めを行うようにしているので、挿入時に駆動スプライン17と従動スプライン18とがかり合うことがなく、従動スプライン18を無理なくスムーズに駆動スプライン17に挿入することが可能になる。

【0072】なお、ここでは根元部のスプライン歯の山径を従動スプライン18のスプライン歯の谷径と一致させているが、根元部のスプライン歯の谷径を従動スプライン18のスプライン歯の山径と一致させても同じ効果が得られる。

【0073】また、このような構成により、従動スプライン18が駆動スプライン17と一体化されるため、感光体ドラム1の回転中心を駆動スプライン17の回転中心に一致させることができ感光体ドラム1の角速度変動を低減あるいは解消することができるので、AC成分の位置ずれを低減あるいは解消することが可能になる。

【0074】なお、以上の説明では、タンデム方式の多重画像形成装置を取り上げて説明したが、本発明は、転写体を複数回回転して画像の重ね合わせを行う多重画像形成装置や単色の画像形成装置にも適用することができ

る。したがって、種々の画像形成装置において、ジッターや濃度むら、さらにはラダーパターンなどを形成した際のピッチずれが低減あるいは解消された高品位の画像を形成することができる。

【0075】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とが一致されるので、角速度変動が低減あるいは解消され、低コストで簡略な構造のもとでAC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという有効な効果が得られる。

【0076】駆動伝達部の外周部と駆動従動部の内周部とが相互に係合するようにして駆動従動部を半径方向に位置決めすれば、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とをより精度良く一致させることができ、角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという有効な効果が得られる。

【0077】駆動伝達部の根元部と駆動従動部の先端部とで係合するようにすれば、駆動伝達部と駆動従動部との係合を無理なくスムーズに行うことができるとともに、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという有効な効果が得られる。

【0078】駆動伝達部側のスプライン歯の山径で駆動従動部側のスプライン歯の谷径を半径方向に位置決めするようにすれば、駆動伝達部と駆動従動部との係合を無理なくスムーズに行うことができるとともに、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという有効な効果が得られる。

【0079】スプライン歯をインボリュート歯形とすることにより、駆動伝達部の駆動力を駆動従動部に滑らかに安定して伝達することが可能になるとともに、駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという有効な効果が得られる。

【0080】スプライン歯を平行歯形とすることにより、回転トルクが半径方向の作用力となって感光体の回転中心がずれるのが防止され、さらに駆動伝達部の回転中心と駆動従動部の回転中心とを精度良く一致させて角速度変動を低減あるいは解消することができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという有効な効果が得られる。

【0081】駆動力の伝達にタイミングベルトを用いることにより、駆動系自体の回転むらが低減あるいは解消されて感光体の角速度変動を低減あるいは解消すること

ができ、AC成分の転写位置ずれを低減あるいは解消することが可能になるという有効な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による画像形成装置の構成を示す説明図

【図2】図1の画像形成装置における駆動ユニットの構成を示す斜視図

【図3】図2の駆動ユニットと感光体ドラムとを示す斜視図

【図4】図3の要部を示す斜視図

【図5】図4の駆動スプラインと従動スプラインとの噛み合い状態を示す説明図

【図6】駆動スプラインと従動スプラインとが連結した状態における半径方向のがたを示す説明図

【図7】駆動スプラインと従動スプラインとの回転中心のずれによる角速度変動を示す説明図

【図8】実施の形態1の画像形成装置における駆動スプラインと従動スプラインとによる角速度の伝達を示す説明図

【図9】本発明の実施の形態2における画像形成装置の

駆動ユニットと感光体ドラムとを示す斜視図

【図10】図9の要部を示す斜視図

【図11】図10の駆動スプラインと従動スプラインとの噛み合い状態を示す説明図

【図12】転写画像の位置ずれの種類を示す説明図

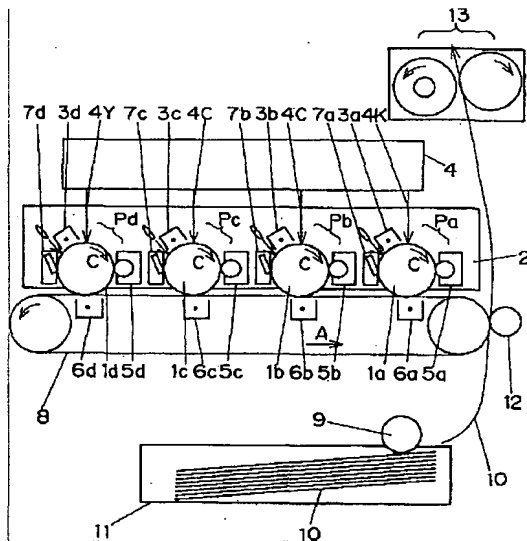
【図13】従来の画像形成装置における補正機構を示す斜視図

【図14】従来の画像形成装置の走査線におけるAC成分誤差の種類を示す説明図

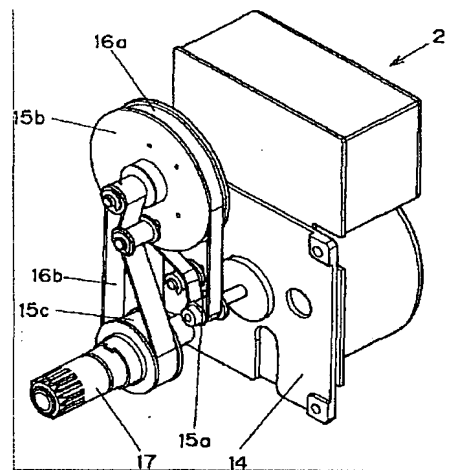
【符号の説明】

- 1 a, 1 b, 1 c, 1 d 感光体ドラム (感光体)
- 2 駆動ユニット
- 3 a 帯電手段
- 4 露光手段
- 5 a 現像手段
- 6 a 転写手段
- 16 タイミングベルト
- 17 駆動スプライン (駆動伝達部)
- 18 従動スプライン (駆動従動部)

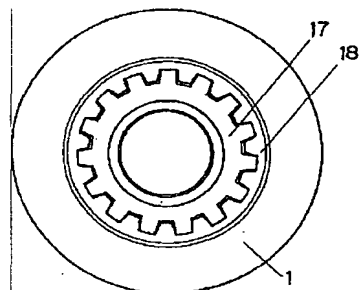
【図1】



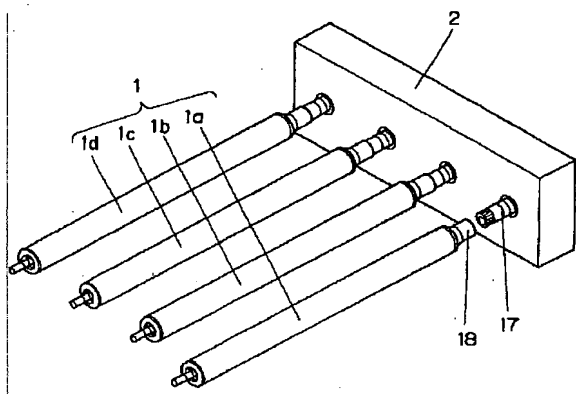
【図2】



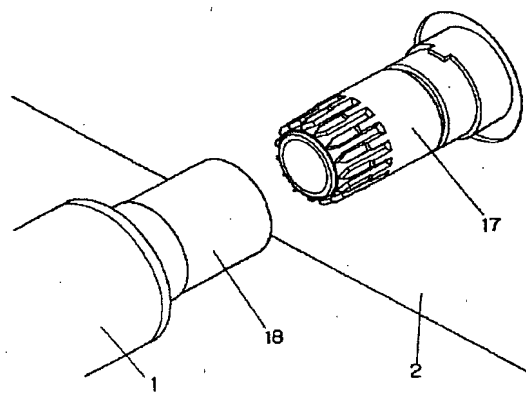
【図5】



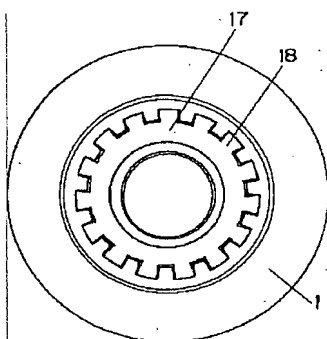
【図3】



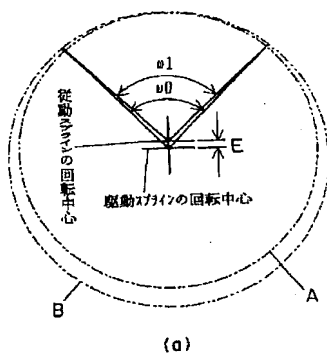
【図4】



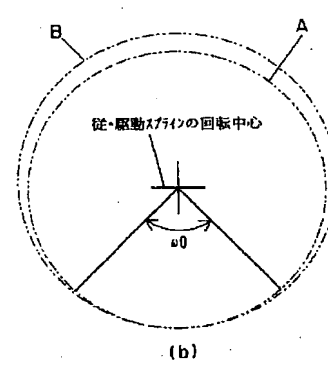
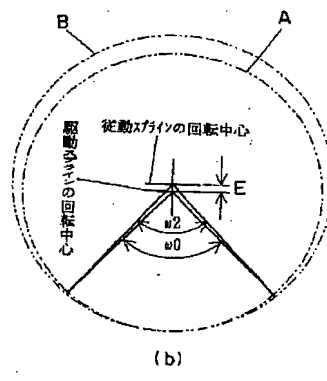
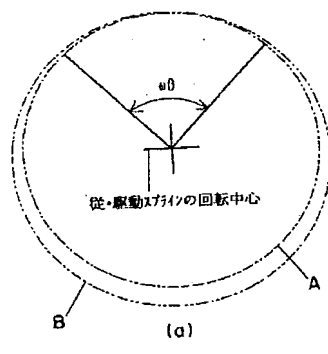
【図6】



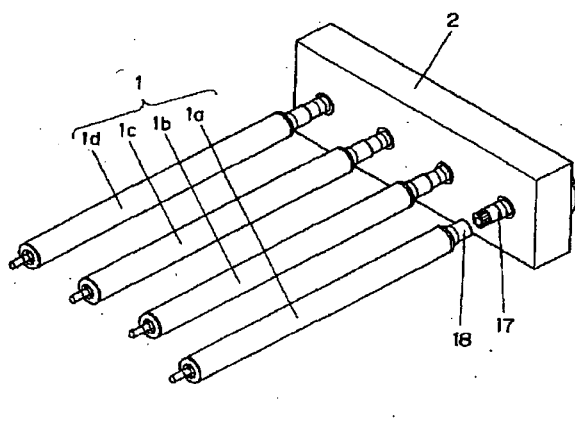
【図7】



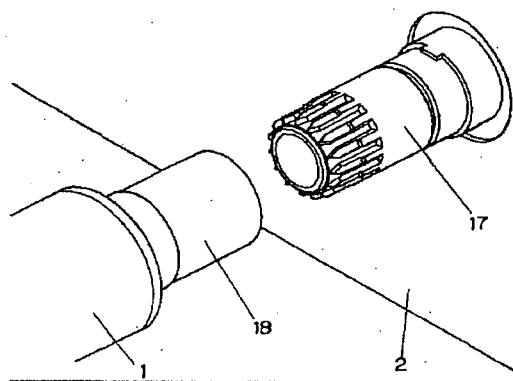
【図8】



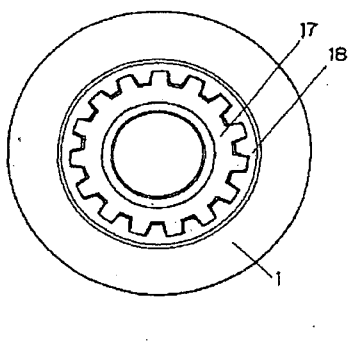
【図9】



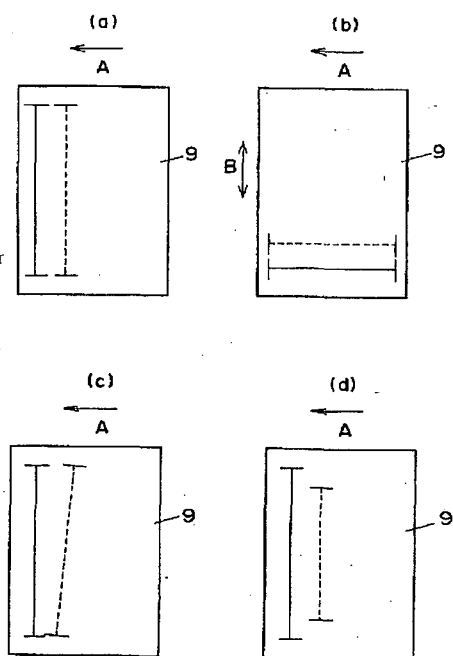
【図10】



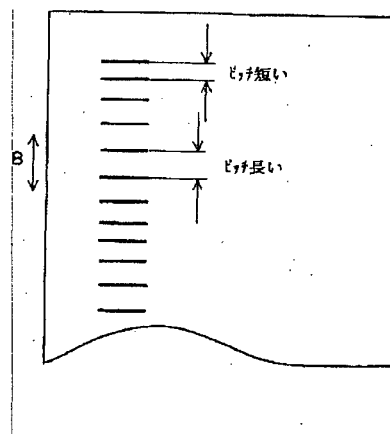
【図11】



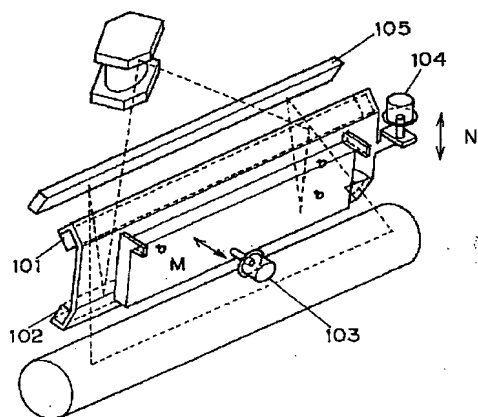
【図12】



【図14】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 須山 宏平
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 田嶋 和彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 2H035 CG03
2H071 CA02 DA26
3J103 AA02 AA64 FA15 FA30 GA03
GA52 GA74